



## Variação nos teores de substâncias húmicas sob diferentes modos de aplicação de resíduo avícola

Tamires Firmino<sup>(1\*)(2)</sup>; Lucas Augusto de Assis Moraes<sup>(3)</sup>; Alex Figueiredo<sup>(3)</sup>; Thadeu Rodrigues de Melo<sup>(3)</sup>; Maria de Fátima Guimarães<sup>(4)</sup>; João Tavares Filho<sup>(4)</sup>

<sup>(1)</sup>Universidade Estadual de Londrina; Londrina-PR, Brasil, 86057-970 (\*apresentador, tamiresfirmino.tf@gmail.com)

<sup>(2)</sup>; <sup>(3)</sup>; <sup>(4)</sup> Universidade Estadual de Londrina (UEL); Londrina – PR, Brasil, 86057-970.

<sup>(2)</sup>Graduação; <sup>(3)</sup>Pós-graduação; <sup>(4)</sup>Professor Dr.

**RESUMO:** A aplicação de resíduo avícola no solo, natural ou compostado, discorre de uma alternativa para adição de matéria orgânica no solo, que por consequência, pode vir alterar os teores carbono e substâncias húmicas no solo. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi analisar-se os efeitos da aplicação de resíduos avícola, natural ou compostado, em doses crescentes, nos teores de carbono orgânico total e nas frações da matéria orgânica: ácidos fúlvicos, ácidos húmicos e humina; no período de uma safra. O experimento foi instalado na fazenda escola da Universidade Estadual de Londrina, na safra 2016/17, em Latossolo Vermelho distrófico, sob delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial (2 x 5), sendo os fatores principais compostos por: modo de aplicação do resíduo avícola, Natural ou Composto; e, cinco doses: 0,00, 4,50, 9,00, 13,50 e 18,00 Mg ha<sup>-1</sup>. Os resultados indicaram que não houve efeito significativo as variáveis testadas, para quaisquer modos de aplicação e aumento de doses do resíduo avícola, Natural ou Composto. Porém, foi observado que aumento das doses aplicação de resíduo avícola compostado, favorece o aumento da relação AH:AF, elevando a qualidade da matéria orgânica. Dessa forma, concluiu-se que para o período de uma safra, a aplicação em doses crescentes de resíduos avícola, natural ou compostado, não promove mudanças aos teores de carbono orgânico total, ácidos fulvicos e húmicos, e, humina.

**Termos de indexação:** cama de frango, matéria orgânica, manejo.

### INTRODUÇÃO

É indiscutível a importância da matéria orgânica para as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, sobretudo, em solos de regiões tropicais (BRADY; WEIL, 2013). Dessa forma, a adoção de práticas de manejo que concernem na adição de resíduos orgânicos em solos agrícolas, denotam de atividades que garantem simultaneamente, segurança na produção de alimentos e a mitigação de fatores de degradação do solo.

Neste contexto, Lima Filho et al (2014) ressaltam

que não apenas adição de resíduos orgânicos é importante, mas também, a qualidade destes resíduos, medida de forma geral pela relação C:N (SILVA; MENDONÇA, 2007); que pode aumentar ou diminuir os benefícios destes resíduos em um curto espaço de tempo. Isso porque, a ação destes resíduos as propriedades do solo são dependentes de fatores bióticos e abióticos para sua decomposição.

Dessa maneira, tais discussões contemplam um cenário que ao mesmo remete a importância da adição de resíduos orgânicos, como da qualidade destes resíduos. Assim, uma alternativa para se alcançar maiores benefícios dos resíduos orgânicos é a compostagem (AIRES et al, 2009). Segundo Benitez (2018), a compostagem reduz a relação C:N, aumentando a presença de nitrogênio orgânico no composto, o que favorece a rápida decomposição da matéria orgânica; sendo que esta decomposição, compete a reações de transformações de frações orgânicas menos instáveis, como ácidos fulvicos, a frações mais estáveis, como ácidos húmicos e huminas.

Face a este cenário, tem-se no setor avícola a prática da aplicação de seus resíduos no solo. No entanto, a aplicação destes resíduos pode ser realizada de dois modos: natural ou após a compostagem. E, além disso, dependendo da produção avícola, as quantidades de resíduos aplicados podem aumentar ou diminuir. Logo, são necessários estudos que analisem os efeitos desta prática, da aplicação de doses crescentes de resíduos avícolas, de modo natural ou compostado, especialmente as frações da matéria orgânica (ácidos fulvicos e húmicos, e humina).

Conforme abordagem de Cunha et al (2001), as frações da matéria orgânica desempenham um papel específico as propriedades do solo. Em relação aos ácidos fúlvicos, estes podem contribuir em maior intensidade para aumento da CTC, enquanto os ácidos húmicos e huminas, competem a frações de maior interação entre a fração orgânica e mineral do solo, e também responsáveis pela fração mais recalcitrante da matéria orgânica. Sendo assim, o que eleva agregação do solo e reduz a perda de carbono para atmosfera pelo solo. Ademais, Canellas et al (2001) discorrem que uma maior relação AH:AF, é indicar da melhora da qualidade de matéria orgânica no solo, pelo fato de AH ser polímeros mais condensados e estáveis.

Diante do exposto, este trabalho tem por hipótese que aplicação de doses crescentes de resíduo avícola compostado, em relação ao resíduo avícola natural, aumente os teores de carbono orgânico total, como também das frações mais estáveis da matéria orgânica; ácidos húmicos e huminas. Dessa maneira, o objetivo deste trabalho foi analisar se os efeitos da diferentes modos de aplicação de resíduo avícola, compostado ou natural, em doses crescentes, nos teores de carbono orgânico total e nas substâncias húmicas (ácidos fúlvico, ácidos húmicos e humina), após o período de uma safra.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Histórico de Área e Delineamento Experimental

O presente estudo foi realizado na Fazenda Escola, da Universidade Estadual de Londrina, município de Londrina-PR, sob Latossolo Vermelho distrófico, argiloso. O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições, sob esquema fatorial (2 x 5), testando-se dois modos de aplicação de resíduo avícola, Natural (NT) e Composto (CP), em cinco doses: 0,00, 4,50, 9,00, 13,50 e 18,00 Mg ha<sup>-1</sup>.

Na área experimental foi cultivada soja na safra 2015/16 (período de outubro/2015 a fevereiro/2016), sob manejo de cultivo mínimo, isto é, com uso de escarificador no preparo de solo e semeadura direta após a dessecação de plantas daninhas. Posteriormente, de março/2016 a abril/2016 a área permaneceu em pousio, e, no dia 15 de maio de 2016, foi semeada aveia-preta (*Avena strigosa*).

Por conseguinte, decorridos 130 dias após a semeadura da aveia-preta, no dia 23 de setembro de 2016, o adubo verde foi acamado com uso de rolo-faca. E no dia 01 de outubro de 2016, foram aplicadas as cinco doses dos resíduos avícolas: NT e CP.

Após, no período de 07 a 24 de fevereiro de 2017, foi realizado o preparo da área, com operações de escarificação e semeadura direta de soja. Em seguida, transcorridos 40 dias após a colheita, ou, 185 dias após a aplicação dos resíduos avícolas, no dia 04 de abril de 2017, foram coletadas amostras de solo, na camada de 0,00 – 0,10 m, com uso de trado holandês, coletando-se três amostras por parcela, para formação de uma amostra composta.

Posteriormente, as amostras foram secas em estufa de circulação forçada, a 40 °C, durante 48 horas. Depois foram peneiradas em malha de 2 mm, para obtenção de terra fina seca ao ar. Todos os procedimentos seguiram recomendações de Embrapa (2009).

### Processos Analíticos em Laboratório

Para determinação do Carbono Orgânico Total (COT) utilizou-se a metodologia de Walkley-Black, descrita por Embrapa (2009). Já as frações húmicas, Ácidos Fúlvicos (AF), Ácidos Húmicos (AH) e Humina (HM), foram determinados segundo metodologia simplificada para "Extração e Fracionamento Quantitativo de Substâncias Húmicas do Solo", proposta por Benites et al. (2003). Quanto a determinação da relação AH:AF, foi realizada a divisão numérica entre seus valores.

### Análise Estatística

Inicialmente os dados, por camadas, foram submetidos aos Testes de Hartley e Shapiro Wilk, a fim de verificar-se, respectivamente, a presença de homocedasticidade e normalidade entre os dados. Posteriormente, seguiu-se a realização do Teste F (p-valor < 0,05), desdobrando-se os fatores quando significativos. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey (5%). Para tais, utilizou-se o software Sisvar 5.6 (Ferreira, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

É observado (Tabela 1), que não houve efeito significativo para quaisquer fontes de variação, seja para efeitos isolados de fatores ou de interação entre eles. Além disso, verifica-se não houve diferença estatística entre os tratamentos (Natural e Composto), em razão do aumento das doses de resíduos avícolas (Figura 1, de A a E). De outro modo, apenas a relação AH:AF (Figura 1, E), apresentou ajuste de equação significativa, com aumento da relação em função da dose de resíduo avícola CP aplicado.

A ausência de efeitos significativos as variáveis testadas (Tabela 1 e Figura 1, de A a D) pode ser justificada tanto pela condição homogênea de preparo e histórico de cultivo da área, em que encontra-se o experimento, como pelo relativo curto espaço de tempo de avaliação; 185 dias após aplicação dos resíduos avícolas, NT e CP. Isso porque, no que concerne a condição homogênea de preparo e histórico, nota-se que fatores importantes a decomposição da matéria orgânica, como qualidade do resíduo vegetal em cobertura, aeração do solo, clima e atividade biológica (SILVA; MENDONÇA, 2007), talvez não tenham apresentado discrepância em suas ações de decomposição, sob os diferentes modos de aplicação e doses de resíduos avícolas, NT ou CP, adicionados ao solo. Logo, o que mitigaria a presença de efeitos significativos a variáveis analisadas.

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância (valores de p-valor) para frações da matéria orgânica avaliadas em função de



diferentes modos de aplicação de resíduos avícolas: carbono orgânico total (COT), ácidos fúlvicos (AF), ácidos húmicos (AH), relação AH:AF, e humina (HM); na camada de 0,00 – 0,10 m.

FV	COT	AF	AH	AH:AF	HM
<b>Bloco</b>	0,0686	0,5420	0,5542	0,8300	0,4581
<b>Trat</b>	0,2330	0,1088	0,9538	0,1800	0,9880
<b>Dose</b>	0,2146	0,8592	0,4342	0,1017	0,5303
<b>Inter.</b>	0,7237	0,2066	0,7036	0,4250	0,2160
<b>CV(%)</b>	12,27	16,16	25,34	18,40	7,82

Valores < 0,05 são significativos ao Teste F (p-valor < 0,05). FV = Fontes de Variação; Trat = Tratamentos; Dose; Int = Interação; Trat X Doses; CV (%) = Coeficiente de variação.

Já a respeito do relativo curto espaço de tempo de avaliação, resultados de Cunha et al (2009), Loss et al (2010) e Valadão et al (2011), reforçam a condição que, efeitos significativos as substâncias húmicas, seja pela adição de resíduos avícolas, e, ou, adubos verdes, ocorrem após períodos de, no mínimo, dois anos. Assim, o que reforça a hipótese de resultados ausentes de significância pelo tempo de avaliação.

Por outro lado, o aumento significativo da relação AH:AF pela adição de resíduo avícola CP em doses crescentes (Figura 1, E), expõe um efeito benéfico da aplicação de resíduo avícola compostado a qualidade da matéria orgânica. Segundo Canellas et al (2001), o aumento do AH em detrimento da redução dos AF, reflete uma condição de substâncias húmicas mais estáveis e, portanto, mais resistentes a degradação por fatores abióticos e bióticos. Sendo assim, garantindo uma maior persistência da matéria orgânica no ambiente.

Como explicação para tais resultados, fomenta-se que pelo fato de o processo de compostagem reduzir a relação C:N e elevar a presença de nitrogênio orgânico no composto (BENITEZ, 2009; AYERES et al., 2009), isto tenha possivelmente, contribuído para uma rápida transformação dos compostos orgânicos de fácil degradação, como os AF, para compostos mais estáveis, isto é, AH. Ademais, considera-se também que em razão dos AF serem solúveis em pH ácidos ou alcalino (Cunha et al. 2001), esta característica tenha contribuído para sua percolação nos poros do solo para camadas mais profundas. Dessa maneira, o que diminuiria a presença de AF na camada de 0,00 – 0,10 m, e, logo, aumentando a relação AH:AF nesta camada.

## CONCLUSÃO

Em suma, a hipótese deste trabalho não foi corroborada. Assim sendo, concluiu-se que no período de uma safra, não há efeitos dos diferentes

modos de aplicação de resíduos avícolas, Natural ou Composto, e em doses crescentes, para os teores de carbono orgânico total e frações húmicas; Ácidos Fúlvicos, Ácidos Húmicos e Huminas. Por outro lado, no período de uma safra tem-se com aumento de doses de resíduo avícola compostado, elevação da relação AH:AF, o que contribui para aumento da qualidade da matéria orgânica.

## REFERÊNCIAS

AIRES, A. M.; LUCAS JUNIOR, J.; FUKOYAMA, E. H.; SILVA, A. de A.; Romantini, C. M. Potencial bioenergético da cama de frangos de corte com ou sem separação das frações sólido e líquida sobre a emissão de gases de efeito estufa. Concordia: engormix, 2009.

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. **Elementos da natureza e propriedades do solo**. Tradução: Igo Fernando Lepsch. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BENITES, V. M.; MADARI, Beata Eموke ; MACHADO, Pedro Luis de Oliveira. **Extração e fracionamento quantitativo de substâncias húmicas do solo: um procedimento simplificado de baixo custo**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003 (Comunicado Técnico).

CANELLAS, L. P.; SANTOS, G. A.; RUMJANEK, V. M.; MORAES, A. A.; GURIDI, F. Distribuição da matéria orgânica e características de ácidos húmicos em solos com a adição de resíduos de origem urbana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n.12, p. 1529-1538, 2001.

CUNHA, T.J.F.; MACEDO, J. R.; RIBEIRO, L. P.; PALMIERI, F.; FREITAS, P. L.; AGUIAR, A. C. Impactos do manejo sobre propriedades físicas e substâncias húmicas de solos sob cerrado em São Desidério-BA. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 30, n.6, 2000.

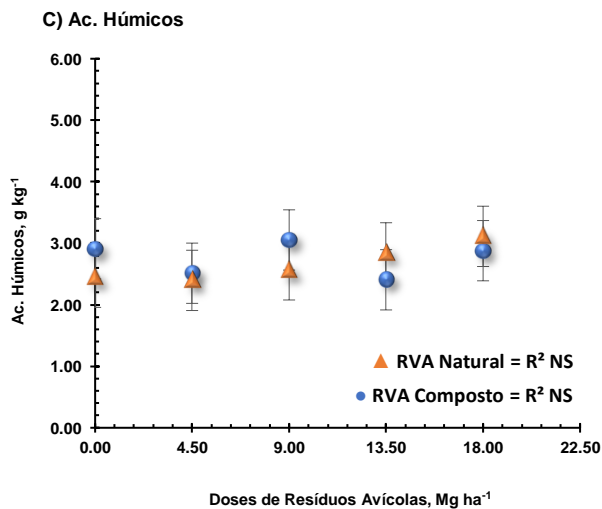
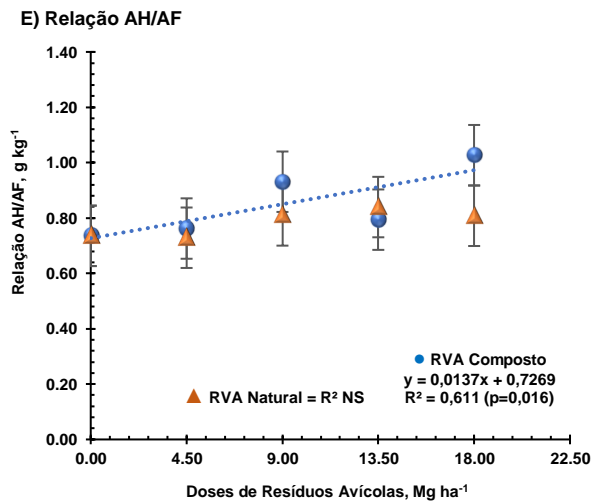
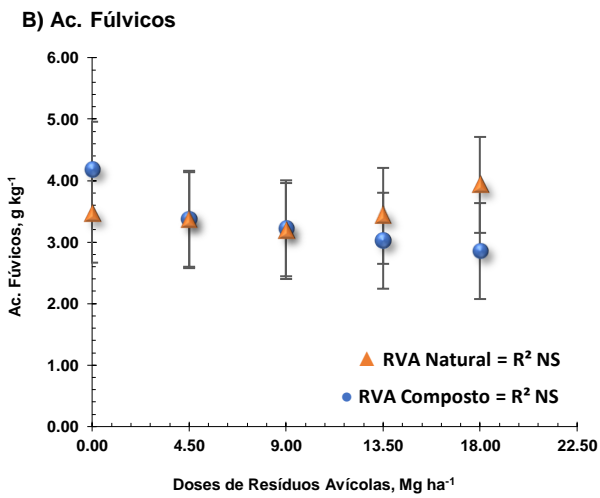
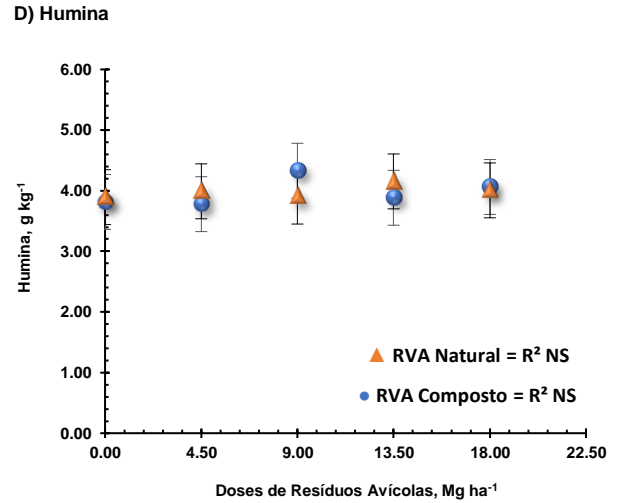
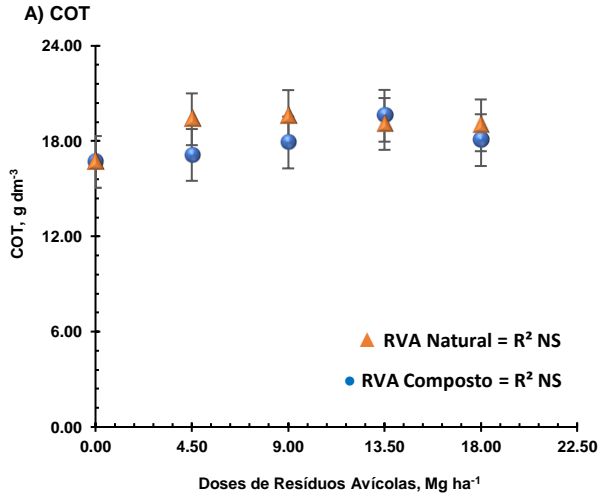
Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2009. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2.ed. Brasília, 2009.

LOSS, A; PEREIRA, M. G.; SCHULTZ, N; ANJOS, L. H. C; SILVA, E. M. R. Quantificação do carbono das substâncias húmicas em diferentes sistemas de uso do solo e épocas de avaliação. **Bragantia**. v. 69, p. 913-922, 2010.

PRIMAVESI, A. A matéria orgânica. \_\_\_\_\_. Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo, Nobel, 2017. pp.108-134

SILVA, I.R.; MENDONÇA, E.S. Matéria Orgânica do Solo. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V.; V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Org.). **Fertilidade do Solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007, v. 1, p. 275-374.

**Figura 1.** Resultados para camadas de 0,00 – 0,10 m para os teores de Carbono Orgânico Total (A); Ácidos Fúlvicos (B); Ácidos Húmicos (C); Humina (D); e, Relação AH:AF (E). As barras referem-se a diferença média significativa pelo teste de Tukey a 5%.



III Encontro Paulista de Ciência do Solo



**2018**  
"Solos e suas relações com sistemas  
de produção agropecuários"